

一.简答题

简述时域采样定理，实际使用要注意什么

时域采样定理（香农定理）

- 对于频谱受限、频率为 f_m 的信号 $f(t)$ ，如果其频谱只占据 $-\omega_m \sim +\omega_m$ 的范围，则信号 $f(t)$ 可以用等间隔的采样值唯一地表示，而采样间隔必须不大于 $\frac{1}{2f_m}$ （其中 $\omega_m = 2\pi f_m$ ），即最低采样频率为 $2f_m$ （或 $2\omega_m$ ）。
(注： f_m ——频率； ω_m ——角频率)
- 最低允许的采样率 $\omega_s = 2\omega_m$ 称为奈奎斯特 (Nyquist) 频率，最大允许的采样间隔 $T_s = \frac{\pi}{\omega_m} = \frac{1}{2f_m}$ 称为奈奎斯特时间隔。
高采样率（频谱不混叠）
低采样率（频谱混叠）

实际使用时，采样频率 $>10 \cdot$ 信号频率

22-PSP

为什么狄利克雷条件是连续时间傅里叶变换的充分条件

因为对于不满足狄利克雷条件的函数，比如直流信号、指数信号等，可以引入 $\delta(t)$ 或极限处理进行傅里叶变换

简述基 2FFT 的思想

利用 $W_N = e^{-j\frac{2\pi}{N}}$ 的正交性、周期性、对称性、可约性，将长序列分解为多个短序列信号，分别求其 DFT，最后组合成原序列的 DFT

	复杂度	复数加法	复数乘法
DFT	$O(N^2)$	$N(N-1)$	N^2
FFT	$O(N \log_2 N)$	$N \log_2 N$	$\frac{N}{2} \log_2 N$

五.

- 理想低通滤波器为什么不能实现
- 巴特沃斯低通的频率特性
- 给出指标，设计巴特沃斯低通滤波器的系统函数

1. 因为理想低通滤波器是非因果系统
且实际中不能实现从一个频带到另一个频带的突变

$$2. |H(\omega)|^2 = \frac{1}{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_c}\right)^{2n}}$$